

透水性舗装に用いる多層構造ジオシンセティックスの材料特性に及ぼす目付量の影響

日本大学理工学部 正会員 峯岸 邦夫 ○山中 光一
 JX ANCI (株) 小野寺 貴史 伊藤 陸夫
 太平洋プレコン工業 (株) 正会員 柳沼 宏始

1. はじめに

軟弱路床上に舗装を構築する際、軟弱路床で懸念される路盤材と軟弱路床の混入を防ぐため、ジオシンセティックス（以下、不織布と呼称）を敷設する場合がある。不織布を敷設し、路盤厚を維持することによって必要な舗装支持力を確保することができる。この場合における不織布は、目付量が 300g/m^2 以上とされているが、不織布の目付量を軽量化することにより経済性、施工性の向上を図るため、筆者らは目付量を軽量化し表面強化処理を施した不織布の開発に着手した。開発した不織布は、既往研究²⁾により透水性舗装のフィルター層の代替として利用できることを確認している。

本研究では、軟弱路床上に従来から用いられてきた目付量 300g/m^2 と表面強化処理を施した不織布の耐久性を比較することを目的に、載荷試験後の試料に対して3項目の評価方法で耐久性の評価を行った。また、用いた試料の通水性能を把握するために、通水性能試験を行った。

2. 使用した試料

表ー1 対象試料

本研究では、目付量を減少させ表面強化処理を施した2種類の多層構造の不織布（試料①、試料②）と目付量の異なる3種類の不織布（試料③、試料④、試料⑤）を対象とした。使用した不織布の構造と目付量を表ー1に示す。

試料名	構造
①	不織布(70g/m^2) / 線ラミPE(25g/m^2) / ワリフHS(36g/m^2)
②	不織布(100g/m^2) / 線ラミPE(25g/m^2) / ワリフHS(36g/m^2)
③	不織布(318g/m^2)
④	不織布(345g/m^2)
⑤	不織布(501g/m^2)

3. 載荷試験方法

載荷試験には、交通荷重を想定したローラーコンパクタ試験機を用いた。供試体は、専用型枠（縦 $300\text{mm} \times$ 横 $300\text{mm} \times$ 高さ 100mm ）内に、底面よりゴム板、試験対象の不織布、6号砕石、ゴム板の順に敷設して作製した。試験は、輪荷重 5kN を1000回、2000回、3000回、4000回、5000回載荷して試料を損傷させた。上記の方法で損傷させた試料を試験後に取り出し、耐久性の評価を行った。

4. 耐久性評価方法

表ー3 試験条件

(1) 目視による損傷評価

目視による損傷評価では、載荷試験後の試料を目視で観察し、数値では判断できない部分の評価を行った。

(2) デジタルカメラを用いた損傷評価

デジタルカメラを用いて撮影した載荷試験後の試料の画像を二値化処理し、損傷部と非損傷部の面積比を擬似的に求め、破損率を算出した。

算出した破損率から試料の損傷状態の評価を行った。画像を二値化処理した際の試験条件を表ー2に示す。

(3) 珪砂の透過量による残存率評価

破損率評価後の試料をたわみ防止を目的としたグラスファイバーを底面に設置した手芸用パッチワーク枠に固定し、破損部に珪砂を所定の時間透過させ、その透過量より残存率を求めた。試験条件を表ー3に示す。

5. 通水性能試験

通水性能試験は、ASTM（米国材料試験協会）で定められた基準を参考にして作製した試験機を用いた。

キーワード 透水性舗装, ジオシンセティックス, 耐久性, 通水性能, 目付量

連絡先 〒274-8501 千葉県船橋市習志野台 7-24-1 日本大学理工学部交通システム工学科 TEL:047-469-5217

試験は、200mm×600mm に裁断した試料を試験機に設置した後、水頭差 500mm（通水しない場合は 800mm）に設定して試料内に通水させた。この際、試料に上載圧 20kPa、50kPa、100kPa を载荷して 10 分間の通水量を測定し、面内方向通水係数により評価を行った。

6. 試験結果および考察

(1) 目視による損傷評価

目視による損傷評価では、碎石の接触による磨耗や凹凸は確認されたが、各試料とも損傷条件に該当する損傷は確認されなかった。

(2) デジタルカメラを用いた損傷評価

デジタルカメラによる破損率と载荷回数の関係を図-1に示す。同図より、载荷回数が増加すると破損率も比例して増加することがわかる。また、いずれの試料も破損率は 1% を下回る結果となった。試料毎に比較してみると、目付量が多い試料ほど破損率は低い傾向にあるがその試料間における差異は微小である。

(3) 珪砂の透過量による残存率評価

珪砂の残存率と载荷回数の関係を図-2に示す。図より、一部の試料において残存率が低下している箇所も見られた。残存率の低下は、穿孔の数と大きさに起因していると考えられるため、残存率の低下している箇所は他の条件と比較して1つ1つの径は小さいが穿孔数が多いことが原因と思われる。しかし、いずれの試料も残存率は 97% を上回る結果となった。

以上の結果より、本研究で対象とした試料はいずれも耐久性能を有していると考えられ、目付量を減少させても、強化してある不織布であれば従来品と同様な耐久性能を有していることがわかった。

(4) 通水性能試験

各試料の面内方向通水係数と上載圧の関係を図-3に示す。図より、目付量の大きい試料⑤が最も高い通水係数を示したが、目付量に対する通水係数の割合を比較すると、50kPa までは従来品と比較して試料①、試料②の通水係数は高い値を示し、100kPa では目付量の割合に比例していることがわかる。これより、目付量が多いと面内方向通水係数は大きくなるが、目付量に対する通水性能に関しては、50kPa までは強化した不織布は従来品と比較して目付量の差以上の比率で通水性能に優れていることがわかった。

7. まとめ

耐久性能評価の試験結果より、いずれの試料も破損率 1% 以下、残存率 97% 以上であることから耐久性能に優れ、目付量の多い試料ほど耐久性能は増加傾向にあることが明らかとなった。また、通水性能試験結果より、強化してある不織布は従来品と同等もしくはそれ以上の通水性能を有していることが明らかになった。

参考文献 1) (財)土木研究センター：ジオテキスタイルを用いた軟弱路床上舗装の設計・施工マニュアル-路床/路盤材としての利用-, (財)土木研究センター, pp.31-35, 2009. 2) 峯岸・山中・柳沼・岡村・尾本・笠原：透水性ブロック舗装等に使用する強化ジオシンセティックスの耐久性能評価, 舗装, Vol.50, No.8, pp.18-22, 2015.

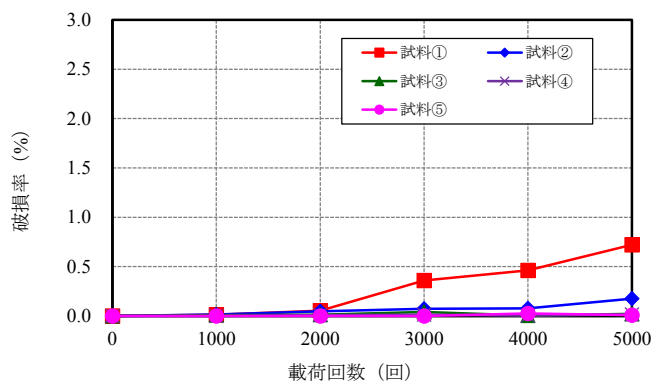


図-1 破損率と残存率の関係

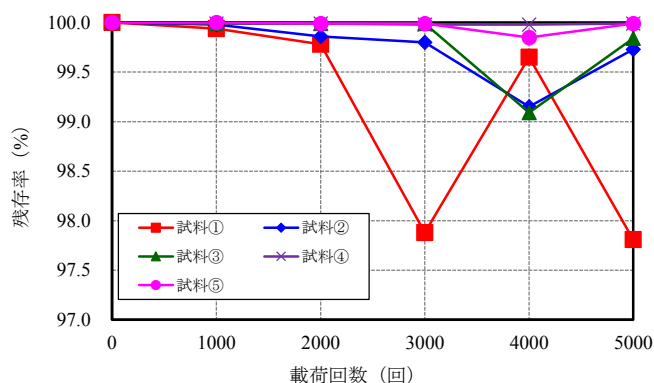


図-2 残存率と载荷回数の関係

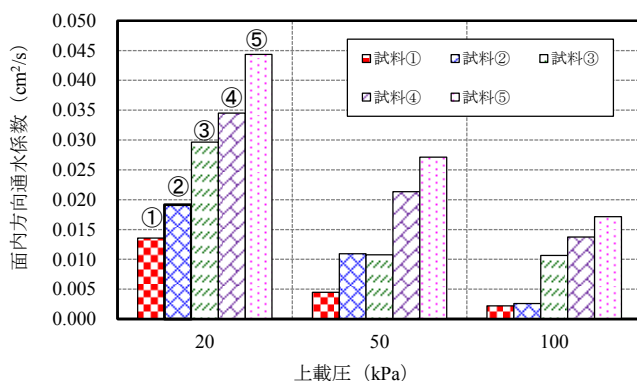


図-3 面内方向通水係数と上載圧の関係